

ОЦЕНКА ЗАДИРОСТОЙКОСТИ ЗУБЬЕВ
С УЧЁТОМ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

Хомич М.Е. (г. Ростов-на Дону)

Применением легированных масел, защитных покрытий и другими способами увеличивают задиростойкость зубчатых передач. В большинстве методик оценки задиростойкости влияние этих способов не учитывается или входит в скрытом виде, что затрудняет корректировку расчетов по результатам новых исследований. Этим объясняется существование специальных, предназначенных для ограниченных условий, критериев.

Известная зависимость $\sigma = A V_S^{\alpha}$ кг/мм², удобная для расчета и обработки экспериментальных данных, не учитывает доли нагрузки, воспринимаемой гидродинамическим слоем смазки.

Используя решение контактно-гидродинамической теории смазки, получим для смешанного трения

$$\sigma = A V_S^{\alpha} + B \mu_0^{2,5} V_{\Sigma}^{2,5} \rho^{0,833} n^2 h_0^{-3,33}$$

Толщину слоя смазки h_0 представим через среднее арифметическое отклонение профилей R_a , то есть $h_0 = C R_a$. По опытам, проведенным при одинаковых условиях и трех значениях окружной скорости, находятся значения эмпирических коэффициентов A , C и α . Если $C \geq 6$, то $A = 0$, вследствие большой вероятности чисто жидкостного трения.

Геометрические параметры передач учитываются приведенным радиусом кривизны ρ , скоростями скольжения V_S и качения V_{Σ} в м/сек.

Коэффициенты A и C можно представить в виде

$$A = A_b (t_b / t)^{\beta} k_n k_c ; \quad C = C_b k'_n k'_c .$$

Индекс "б" относится к базовым условиям, t - температура подводящей смазки, коэффициенты k_n и k'_n учитывают особенности поверхности, а k_c и k'_c - особенности смазки.

Математическая обработка ряда экспериментов показала возможность использования постоянных значений A_b , C_b , α . Так, если в качестве базовых принять опыты Ниманна с цилиндрическими прямозубыми колесами при вязкости смазки $\nu_{90} = 22,4$ сст и $t_b = 90^{\circ}\text{C}$, то: $A_b = 240$, $C_b = 2$, $\alpha = -1/3$. При $k_n = k_c = k'_n = k'_c = 1$ и $\beta = 0,33$ эти значения оказались приемлемы и для опытов Саблина и Гришко, проведенных при $\nu_{70} = 16,7$ сст и $t = 70^{\circ}\text{C}$.